

# Sistemas y eficiencia de cosecha en Colombia



Harvesting methods and efficiency in Colombia

FERNANDO BERNAL'

## RESUMEN

En palma de aceite, la cosecha se considera como la labor culminante de un proceso productivo complejo y demorado, pero también se debe tomar como una labor de tipo permanente con la cual se pretende obtener la máxima cantidad de aceite. Además, la cosecha representa un renglón muy importante dentro de los costos directos de producción. El trabajo, antes de tratar los sistemas de cosecha en Colombia, discute en forma somera los factores que afectan la producción, como son: la producción de hojas, la relación de sexo, el aborto floral, la supervivencia después de anthesis, el peso de los racimos y los factores genéticos y ambientales. En cuanto a los sistemas de cosecha en el país considera: el tipo de contratación del personal de cosecha, el equipo humano y el tamaño del grupo de cosecha, las herramientas de corte, el transporte de los racimos dentro del lote, y el del lote hacia la planta extractora. Para finalizar discute brevemente los conceptos de calidad y los criterios de madurez.

Palabras claves: Palma de aceite, Sistemas de cosecha, Producción, Colombia

## SUMMARY

In oil palm crops, harvest is the last task of a time consuming and complex production process. However, harvest should also be understood as a permanent task aimed at obtaining the largest amount and best quality of oil. Furthermore, harvest represents a very important item of direct production costs. Before discussing harvesting methods in Colombia, the author briefly discusses the factors that affect yield, such as: frond emission, sex ratio, flower abortion, survival after anthesis, bunch weight and genetic and environmental factors. Regarding harvesting methods used in the country, the following elements are considered: harvester contracting systems, human resources, size of harvest gangs, harvest tools, in-field FFB transportation and transportation from the field to the mill. Finally, quality concepts and ripeness standards are discussed.

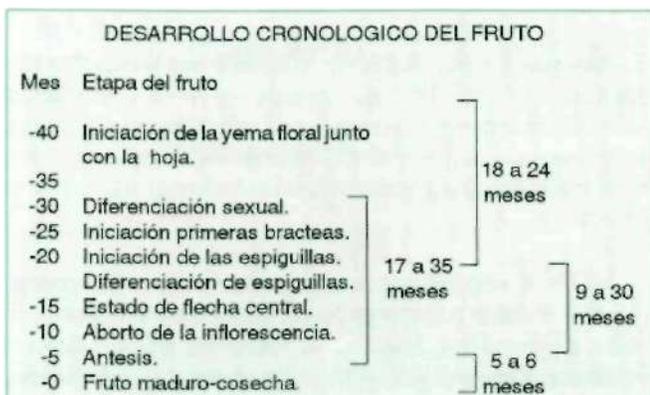
\* Ing. Agr., M.Sc. en Administración de Empresas Agropecuarias. Asesor Técnico. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia

Presento mis agradecimientos a CENIPALMA y a FEDEPALMA por invitarme a participar en este importante evento. En esta presentación nos referiremos al tema de la producción y la cosecha. Plantearemos, en primera instancia, consideraciones generales sobre la producción de racimos, y luego resumiremos los sistemas o modalidades más usados en Colombia relacionados con el corte y el transporte de racimos.

Quienes desempeñamos cualquier actividad relacionada con el área agronómica en el cultivo de la palma de aceite, entendemos la cosecha como la labor culminante del proceso productivo; allí se recogen, convertidos en racimos, todos los esfuerzos invertidos en los últimos años; por eso los términos de producción y cosecha están íntimamente ligados.

Si bien es cierto que estamos acostumbrados a ver la cosecha como una actividad agrícola intensiva, permanente, costosa y difícil de organizar y manejar, no podemos perder de vista que por ser las palmas seres vivos, ellas expresan en la producción las reacciones a los estímulos recibidos meses y años atrás.

Para ilustrar aquello de que la cosecha es la culminación de un proceso complejo y demorado y que los estímulos recibidos influyen en la producción, baste con observar el tan socorrido y conocido cronograma de desarrollo de los racimos para recordar simplemente que la producción es un proceso largo, que toma aproximadamente unos 40 meses desde que surge la iniciación del primordio floral hasta el momento en que el fruto maduro se cosecha. Dentro de este tiempo transcurren aproximadamente 10 meses para que se produzca la diferenciación sexual de las flores, y luego toma entre 17 y 25 meses para que una flor, una vez haya tomado «la decisión» de ser femenina o sea de producir aceite a través de un racimo, llegue al punto de antesis



que es exactamente cuando se dispone para ser fecundada por el polen masculino. Finalmente, de allí en adelante, toma entre 5 y 6 meses para estar en punto de cosecha.

La importancia del tema radica en que la cosecha debe ser tomada como la labor con la que se pretende obtener la máxima cantidad y calidad de aceite, y porque se trata de una actividad de tipo permanente, ya que se desarrolla todos los días laborales en una empresa en producción. Adicionalmente, la cosecha es una actividad especializada que requiere capacitación, especialización y un alto nivel de supervisión, debido a que en su ejecución es posible incurrir en errores que cuestan mucho dinero al afectar, bien sea la calidad o la cantidad del producto final de los trabajos de campo.

Además, la cosecha es importante porque representa una tajada muy grande dentro del pastel de los costos. Hock et al. (1992) publicaron un trabajo, sobre los sistemas de cosecha en Malasia, y presentan un desglose de los costos directos de producción, en el cual se observa claramente que, en ese país, la cosecha y la recolección representan el segundo rubro más importante después de la fertilización. Los autores aclaran que de los costos de cosecha y recolección, el 85% corresponde a la mano de obra y el 15% restante a los materiales.

**DESGLUCE DE LOS COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION (1990) EN MALASIA**

Operación	Costo Porcentual
Fertilización	30%
Cosecha	32%
Transporte a la planta extractora	13%
Control de malezas	7%
Vías, drenajes y puentes	7%
Poda y desyerbe	4%
Otros	4%
	100%

De los costos de cosecha, el 85% es mano de obra y el 15% materiales.

Fuente: Revista PALMAS, Vol. 14, no. 1, 1993.

Al hacer un ejercicio similar con respecto a los costos promedios de producción en Colombia, y utilizando como fuente a FEDEPALMA, encontramos que la situación es similar, ya que el segundo rubro más importante después de la fertilización es la cosecha. Lo más importante de esto, es reconocer que los costos de cosecha pesan mucho sobre los costos totales y que ellos son determinantes en cuanto a competitividad se refiere, bien sea a nivel nacional o internacional.

DESGLOCE DE LOS COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION FRUTO (1990) EN COLOMBIA	
Operación	Costo Porcentual
Fertilización	38,5%
Cosecha	21%
Transporte a la planta extractora	9%
Control fitosanitario	6%
Vías, riegos y drenajes	9%
Poda	2,5%
Control de malezas	5%
Gastos generales agronómicos y supervisión	4%
	100%

Fuente: FEDEPALMA. Plantaciones comerciales.

Antes de entrar a considerar los sistemas de cosecha en Colombia, quisiera abrir un paréntesis para discutir algo sobre los factores que afectan la producción.

La producción de racimos en la palma de aceite no es propiamente una acción fisiológica simple, sino más bien un proceso bioquímico complejo que está influenciado por una serie de factores tanto endógenos como exógenos. Entre los factores que tienen que ver directamente con la producción están: la producción de hojas, la relación de sexo, el aborto floral, la supervivencia después de la antesis, el peso de los racimos y los factores genéticos y ambientales, entre otros.

ALGUNOS FACTORES QUE DETERMINAN LA PRODUCCION DE RACIMOS	
-	Producción de hojas
-	Relación de sexo
-	Aborto floral
-	Supervivencia después de la Antesis
-	El peso del racimo
-	Factores genéticos
-	Factores ambientales

En cuanto a producción de hojas, se sabe que cada una de ellas, en su inicio, lleva en su axila un primordio de inflorescencias que bien puede culminar como flor masculina, racimo o simplemente abortarse a lo largo de la vida. Por eso se dice que la producción de hojas determina la producción potencial de racimos y que todo lo que afecte la producción de hojas, puede afectar la producción de racimos.

La producción de hojas está condicionada a la genética, a la nutrición y a la disponibilidad de agua entre

otros factores. Esto explica que los materiales sembrados, los suelos, la fertilización y el agua establecan las diferencias que se observan en las distintas zonas palmeras del país, en cuanto a área foliar se refiere.

Otro factor que influye en la producción es la relación de sexo; esta relación se refiere a la proporción de inflorescencias masculinas sobre el total de inflorescencias que tenga la palma, y determina el potencial de racimos que se pueden producir a corto plazo. Se sabe que la relación de sexo es mayor durante los primeros años de la palma y que también es mayor en el material *tenera* (DxP) que en el material *dura* (DxP); se estima que esta es la función de producción más influenciada por los cambios ambientales, especialmente por el clima y la nutrición.

Corley, por ejemplo, ha sugerido que la producción predominante de flores masculinas se debe a una época seca que ocurrió aproximadamente 20 meses antes. Esto es lógico, puesto que es el tiempo que transcurre desde la diferenciación sexual hasta la aparición de la hoja. Por su parte, Gilbanks y Turner encontraron que la nutrición de la palma afecta la relación sexual y que un bajo estado nutricional favorece la producción de flores masculinas unos 30 meses después.

En síntesis, las condiciones climáticas, especialmente durante el tiempo de la diferenciación sexual, cuando las flores «deciden» por alguna circunstancia ser masculinas o femeninas, tienen una gran importancia en la producción.

En cuanto al aborto floral, otro factor que influye muchísimo sobre la producción, hay que decir que rige el número de flores que potencialmente se podrán desarrollar. Los abortos son más frecuentes en palmas jóvenes y su nivel va disminuyendo con la edad. En Malasia se han encontrado abortos del 10 al 40%. en palmas normales de 7 a 10 años.

Algunas investigaciones sugieren que los abortos debidos a la falta de agua ocurren entre 13 y 14 meses antes de la antesis. Y Broekmans sostiene que el estrés por agua es el factor más determinante, aunque también le concede mucha importancia al estado nutricional de la palma.

Muchas veces, flores normales no coronan como racimos debido a factores fisiológicos o patológicos. Es decir, que una flor después de haber estado en antesis y haber sido polinizada, puede, después de 5 o 6 meses,

no ser cosechada. Esto es lo que se entiende como «malogro de racimos». El malogro es más común en palmas jóvenes y en las *pisifera*; en estas ocurre con muchísima frecuencia a lo largo de toda su vida.

En el Lejano Oriente se ha supuesto que el malogro en palmas jóvenes se debe, en buena parte, a la falta de polen. En Colombia se considera que esto ocurre, básicamente, por estrés hídrico.

Después de esta introducción, pasaremos a discutir los sistemas de cosecha en Colombia. Aquí se ha procurado hacer una recopilación de información de muchas de las más representativas plantaciones del país.

El palmicultor colombiano, en general, se ha caracterizado por tener una mente abierta para evolucionar en la búsqueda de mejores prácticas de cultivo. Ello se debe a dos factores fundamentales: a la calidad empresarial de los palmicultores y a la imperiosa necesidad de ser cada vez mejores, más competitivos, buscando siempre mayor eficiencia y productividad.

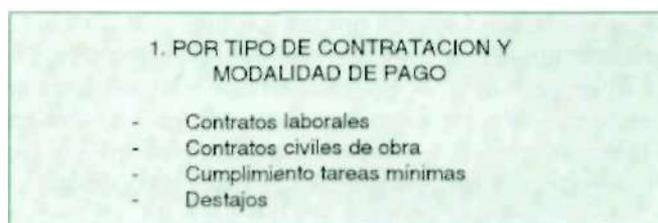
Por eso se encuentra que sistemas, métodos e implementos que hoy en día son usuales en el país, hasta hace relativamente poco tiempo no se empleaban. Hay muchos ejemplos: el método Kulin, tan antiguo en otras partes del mundo, apenas de adoptó en Colombia en 1980 en la plantación de Palmas de Tumaco: el uso de búfalos con zorrillo se ha desarrollado en los últimos 10 años; el empleo de búfalos para cargar fruto sobre el lomo apenas se inició en 1992 en la Plantación de Salamanca: las varas de aluminio y fibra de vidrio se vienen usando desde hace relativamente poco tiempo, y apenas se están haciendo los primeros ensayos con tractores pequeños de oruga y llantas. Con esto he querido indicar que somos un sector agrícola en evolución y siempre buscando la mejor forma de hacer las cosas.

De ahí que haya tantas variables, sistemas o modalidades para realizar la cosecha. Se considerarán algunas de ellas:

## Tipo de contratación

El tipo de contratación es una de las variables importantes que se tienen en Colombia. Hasta hace poco tiempo, prácticamente toda la cosecha de palma de aceite en el país se hacía por contrato de obra, es decir por un contrato civil, en el cual había una empresa contratante y un contratista que a su vez era el mismo

ejecutor de la obra, o subcontractaba con otras personas para que la ejecutaran. Sin embargo, por presiones sindicales en unos casos o por simple voluntad de los empresarios en otros, se ha venido evolucionando hacia el contrato de trabajo con vínculo y dependencia laboral, reconociendo, al menos, las prestaciones legales consagradas en los códigos. De hecho al enganchar o vincular personal de cosecha a la nómina de la empresa se logran ventajas pero también se corren peligros. La desventaja más relevante es quizá la de tener muy baja eficiencia, lo cual representa una merma en la competitividad y el peligro de convertir en un costo fijo un hecho variable como es la producción. Pero en Colombia hay empresas que han sabido combinar los dos sistemas, es decir que han logrado que los contratistas de obra y los subcontratistas reciban prestaciones de ley sin que haya vínculo laboral con la empresa. Lo cual es un desarrollo importante.



Insisto en que el inconveniente de enganchar a la empresa el personal de cosecha es que al tener asegurado un salario hay menos necesidad de trabajar para obtener un ingreso mínimo. Por lo tanto, la eficiencia es menor trabajando con personal propio que con contratistas, salvo algunos casos excepcionales. En la región de Tumaco, en la Plantación de Salamanca y de Palmas de Tumaco, la diferencia de cosechar con personal propio o enganchado y con contratistas es de un 10 a un 15% a favor del contratista. En los Llanos Orientales, en la Plantación de Manuelita, por ejemplo, la diferencia es de un 20%, aproximadamente, a favor de los contratistas, y hay plantaciones, en esta zona, en las cuales la diferencia es de un 30 a 40%, lo cual hace que se tenga la tendencia a seguir trabajando con contratistas. Sin embargo, hay excepciones muy importantes y dignas de mencionar. Por ejemplo, el caso de Manavire, en donde al reconocer todo tipo de prestaciones han logrado unas eficiencias meritoriamente buenas. Allí se pueden encontrar eficiencias promedios de 2,4 a 2,5 t/jornal, llegando en algunos casos, hasta las 5 t, con lo cual el trabajador obtiene un buen ingreso y la empresa logra mantener unos costos de cosecha bastante razonables.

También se puede decir que las diferencias en los sistemas de contratación se están tratando de minimizar a través de la fijación de tareas y la adopción de la figura del destajo, en la cual se incentiva el mejor desempeño con una remuneración acorde con el trabajo. De igual manera, los sistemas de contratación tienden a evolucionar hacia una figura que permita rodear de garantías y prestaciones al trabajador, sin sacrificar la estabilidad económica de la empresa, buscando la forma de racionalizar la eficiencia. Otro punto importante de mencionar es la forma como las empresas colombianas están utilizando los sistemas de contratación como un mecanismo que permita disminuir las causales de conflictos laborales.

## Equipo humano

Otro punto fundamental es el de la integración del equipo humano de cosecha. La tendencia hace unos años era la de organizar grupos grandes y especializar en determinada labor a cada uno de sus integrantes. Se tenían grupos de 6, 7 y 8 personas; a unos se les llamaba «corteros», a otros «muleros» o «bueyeros», y a otros «recogedores», «cargadores» o «peperos». Se comenzaron a hacer algunos estudios, primero con el grupo Espinosa y más recientemente en otras plantaciones, tanto de los Llanos como de la Costa Atlántica, para buscar la composición ideal de los grupos, pensando, obviamente, en la eficiencia y en los costos. La conclusión a la que se ha llegado es que a menor tamaño del grupo de cosecha mayor la eficiencia. Estos trabajos coincidieron con información algo novedosa que llegó hace unos 10 años de Ecuador, en donde se decía que allí le encargaban toda la labor de la cosecha a una sola persona. La plantación de Guaicaramo, en los Llanos, fue la primera plantación colombiana, de que se tenga referencia, que comenzó a incursionar en el trabajo individual. Posteriormente vinieron otras empresas en la Costa Atlántica y luego en los Llanos Orientales. En la actualidad, la evolución va hacia este tipo de sistema de trabajo individual.

Estos trabajos incluyeron una serie de observaciones con grupos de cosecha de 4, 3,2 y 1 personas. Se medía el tiempo y se consideraban los movimientos; las personas se rotaron dentro de los diferentes grupos para minimizar el efecto del desempeño individual de cada uno de ellos.

Esto condujo a una serie de conclusiones. Por ejemplo, en los Llanos Orientales se ha llegado a la conclusión preliminar de que lo que hacen 4 grupos de 2 trabajadores, es decir 8 personas, lo pueden hacer perfectamente 6 hombres trabajando individualmente, lo cual equivale a que aproximadamente la eficiencia se puede aumentar en un 25% trabajando con cosecheros individuales. Sin embargo, esta práctica tiene como inconveniente que es necesario un incremento de equipos de cosecha, en cuanto a animales, zorrillos, cuchillos malayos, etc. Sin embargo, los cálculos que se hacen justifican, aún así, el trabajo individualizado.

Aunque muchas empresas son concientes de esto, la disminución de los grupos no se ha podido generalizar, puesto que el tamaño de ellos se ha vuelto un punto de discusión de los sindicatos. Entonces, aunque se deseara tener grupos más pequeños no es posible bajo ciertas circunstancias.

## Herramientas de corte

Otro punto que aunque parece poco relevante, reviste bastante trascendencia sobre la eficiencia, es el que hace referencia a las herramientas para el corte de hojas y racimos. Dentro de ellas está el cuchillo curvo, bien sea el llamado «inglés» o «malayo». En el país ha tomado mucho tiempo la generalización de su uso y la razón es muy simple: siempre ha habido dificultad para conseguir cuchillos curvos en Colombia. Hasta hace muy poco se importaban y, fuera de la demora, siempre llegaban con calidades variables y precios altos. Hoy en día se está iniciando la fabricación de estos cuchillos en Cali y Bucaramanga, con calidades y precios competitivos.

Ya en la Costa Atlántica se ha encontrado un incremento de la eficiencia entre un 18 y 20% al cosechar con cuchillo curvo vs. pala recta. Ello se debe a que en las palmas adultas es mejor halar ayudándose del peso del cuerpo que empujar para cortar hojas y racimos, venciendo la fuerza de gravedad y usando más músculos del cuerpo.

Al discutir sobre las herramientas es preciso mencionar el tipo de cabo al cual se acoplan, bien sea la pala o el cuchillo curvo. Los hay de diferentes tipos: de madera, de bambú malayo, de aluminio y de fibra de vidrio. Dentro de estos tipos de cabos quizá no se ha analizado lo

*las palmas... en  
la producción  
las reacciones  
a los estímulos  
recibidos  
meses y años  
atrás.*

suficiente la bondad del bambú que se ve trabajando supremamente bien en muchas partes de Asia. Posiblemente no hay un suficiente conocimiento de su cultivo ni de la forma de secarlo para que sea muy recto y liviano, y para que tenga suficiente elasticidad.

Recientemente se ha incrementado el uso de antenas de aluminio y fibra de vidrio. Hasta hace poco se dependía de su importación. Sin embargo, hoy en día ya se están consiguiendo en el país, a precios muy razonables y con una calidad bastante aceptable; mientras que importar una antena, claro que telescópica y de muy buenas características, cuesta aproximadamente US\$64, es posible conseguir esas antenas hechas en Colombia, y con buena durabilidad, por cerca de US\$20.

### Transporte y racimos dentro del lote

Para el traslado de los racimos del plato a la vía se tienen muchos sistemas. Sin utilizar animales están: a hombro del trabajador, en carretilla de una rueda, en remolque y en tractor o minitractor. Cuando se usan animales, se emplean básicamente muías, caballos, búfalos y bueyes.



A hombro del trabajador, muy usual en Asia pero muy poco en América Latina, es un sistema práctico y económico. En Colombia se utiliza en la Costa Atlántica y en menor proporción en la zona de Tumaco. La eficiencia con este sistema puede ser bastante buena. Si se toma el dato suministrado por la Plantación de El Roble, se encuentra que en palmas de 8 a 11 años se puede llegar a obtener una eficiencia de 1,54 a 2,2 t/jornal. De esta manera se logran mantener bajos costos y se puede pagar todo tipo de prestaciones sin afectar económicamente la empresa, permitiéndole al trabajador un ingreso adecuado.

Otro sistema, en el cual se utiliza la fuerza humana, es el de la carretilla de una rueda. Este es un sistema también novedoso, económico y práctico que se inició en la Plantación de Las Flores, y posteriormente se ha venido generalizando en la zona de la Costa Atlántica.

En la plantación de Palmeras de Alamosa, por ejemplo, se está dando el paso de cosecha con animales a cosecha con carretilla y ha sido bien aceptado por parte de los trabajadores. La capacidad de carga en las carretillas está entre los 150 y los 200 kilos dependiendo del tamaño de los racimos. Yo diría que es un sistema para tener en cuenta dado el bajo costo de las carretillas con respecto al de los animales y el mínimo costo de mantenimiento.

Ahora, otros sistemas en los que no se utilizan animales, son aquellos que sacan directamente el fruto de los lotes con tractor y zorra hasta la planta extractora. Este es uno de los métodos más usuales en muchas plantaciones de los Llanos, el Magdalena Medio y la Costa Atlántica. Tiene la ventaja del menor manipuleo del fruto, pero tiene desventajas como el hecho de la circulación de los tractores por entre las palmas causando compactación sobre todo en cierto tipo de suelos, y produciendo, en las épocas de lluvia, cráteres gigantescos con las huellas que dejan las llantas de los tractores y remolques. Los costos también son muy altos, ya que en Colombia los tractores tienen unos precios elevados y por lo tanto se incurre en una inversión bastante significativa, sin mencionar los costos de mantenimiento de las máquinas.

En cuanto al uso del minitractor es algo que se está iniciando en el país. En una plantación de Tumaco se están teniendo las primeras experiencias con un pequeño tractor de oruga y a penas se están logrando los resultados preliminares.

Ahora hablemos un poco de los métodos para sacar el fruto del centro de los lotes hacia los senderos o vías mediante el uso de la fuerza animal.



El uso de muías, bueyes, búfalos y caballos es la forma más común para transportar el fruto, y con ellos

hay, básicamente, dos modalidades: cargando y halando. En el primer caso se usan anjarillas y cajones de diversos materiales tales como: madera, lámina metálica, tubos, medias canecas, fibra de vidrio y mezclas de diferentes materiales. La capacidad de carga varía mucho según el tipo de animal y de recipiente. Sin embargo, se puede hablar de un promedio de carga entre los 120 y 200 kilos, la cual se considera como una carga bastante importante.

La eficiencia de este método no es mala, pero tampoco es la mejor debido a la baja capacidad, ya que es necesario hacer muchos más viajes para sacar igual cantidad de racimos que con otros sistemas. Es decir, es preciso entrar y salir del lote con mucha más frecuencia para cargar y descargar, lo cual le resta eficiencia al operario. Por esta razón, cuando se trabaja con mula y con este tipo de implementos las eficiencias normalmente no pasan de 750 a 800 kg/jornal.

Cuando los animales se usan para halar también existen varios tipos de carros y zorras. Los hay grandes, de dos o de cuatro ruedas, cuerpo sólido o estructural, para descargar a mano o con volteo y para colocar los racimos en el zorro mismo o en mallas. De todas formas, la capacidad de carga puede variar de 300 a 800 kilos si se trabaja en terreno plano y dependiendo del modelo de zorrillo. La ventaja de halar la carga es que se reduce el número de salidas del lote, permitiendo eficiencias individuales entre 1.300 y 3.500 kg/jornal según la sumatoria de factores favorables con que se cuente.



En cuanto al tipo de animal que se usa para este trabajo hay que señalar que cada uno tiene sus ventajas y desventajas. Las muías, por ejemplo, son animales versátiles, rústicos y dóciles que desafortunadamente tienen altos costos de sostenimiento y un casco redondo y pequeño que logra penetrar y causar daño en las raíces, en suelos con alta humedad. En cuanto a los

bueyes, de uso bastante generalizado en los Llanos Orientales, se comportan muy bien para cargar o halar. Los cajones son similares a los usados con las muías o caballos y cuando se trata de halar lo hacen solos o en yuntas. Los bueyes son animales lentos, fuertes y nobles.

Más recientemente, en el país se han comenzado a utilizar los búfalos; estos fueron traídos por el INCORA en la década del sesenta. El uso más frecuente de los búfalos es para halar zorrillos, los cuales han venido teniendo muchas modificaciones en el lapso de unos 6 ó 7 años. Hoy en día son vehículos muy livianos que permiten cargar sin esfuerzo para el animal 400, 600 y hasta 800 kilos, ya que como es bien sabido, el búfalo, en terreno plano y firme, puede halar fácilmente 3 ó más toneladas sin ningún problema. Sin embargo, se busca evitar la compactación de los suelos y el desgaste excesivo de los animales.

Trabajar con búfalos trae muchas ventajas, pues son rústicos, se acomodan a una dieta muy amplia, se reproducen bien, la carne es agradable y la leche de las hembras tiene un alto poder nutritivo: son animales muy inteligentes y obedecen muy bien las órdenes, facilitando muchísimo el trabajo. Sin embargo, los búfalos, como cualquier otro se moviente, tienen un inconveniente, y es que, haciendo cálculos para las diferentes zonas del país, se ha encontrado que sostener un animal puede costar entre \$150.000 y \$320.000 por año y si se considera una vida útil del animal de 12 años, la vida útil del zorrillo en 4 años, los consumos de alimentación, de droga veterinaria, de aperos y otros, los costos pueden elevarse y llegan a ser entre 67 centavos y \$1,32 por kilo cosechado.

### Centros de acopio del fruto cosechado

En cuanto a los centros de acopio diremos simplemente que los hay de lonas y costales amarrados; hay patios de acopio en cemento y otros en tierra; otros consisten en mallas colocadas en el piso sobre las que se descarga el fruto para luego recogerlo con la grúa y llevarlo a la fábrica; en algunos casos, en lugar de mallas usan algún tipo de lonas, y en otros simplemente dejan el fruto en el piso corriendo el riesgo de llevar muchas impurezas a la planta extractora.

### Transporte hacia la planta extractora

En cuanto al cargue de fruto para la fábrica hay muchos métodos. En primer lugar, tenemos el manual que recoge el fruto del piso al vehículo que lo va a llevar

a la planta extractora. Los costos con este método son muy variables de una zona a otra, pero en promedio está costando entre \$500 y \$800 cargar una tonelada de fruto del piso a una volqueta.



Otra forma es cargándolo de vehículo a vehículo, es decir pasar el fruto de un vehículo a otro para que éste lo lleve a la fábrica más rápidamente. En estos casos se incurre en un doble costo al haber un mayor manipuleo.

En cuanto al cargue de las máquinas, se tiene el método de mallas con grúa. En estos casos puede ser un vehículo que se autocarga y en otros una grúa capaz de cargar varios vehículos. Este sistema, usado desde hace varios años en Asia, fue adoptado primero en Colombia por Palmas de Tumaco y luego por Indupalma, en donde se comenzó a montar las grúas sobre tractores.



En cuanto al transporte del fruto hacia la planta extractora se tienen casos en los que se utilizan volquetas, las cuales pueden cargar de 6 a 8 toneladas; si se usan camiones, estos pueden cargar de 10 a 12 toneladas, y un poco más, dependiendo de la capacidad del vehículo. Otra forma es la de llevar el fruto en tractores con varias zorras o con varios remolques dependiendo de la topografía. Otra forma de llevar el fruto a la planta extractora desde el campo es sacando las canastas de esterilización en chasises o zorras.



El hecho de sacar estas gondolas o canastas de esterilización al campo tiene sus ventajas y desventajas: el diseño de la recepción en las plantas extractoras se simplifica, puesto que las canastas llegan directamente a los autoclaves, disminuyéndose así el manipuleo del fruto; es decir, lo que se carga en el campo no se vuelve a tocar sino hasta que va al desfrutador.

Entre las desventajas de este sistema están: el costo de las canastas, la cantidad de canastas requeridas, puesto que no solamente sirven para transportar el fruto sino que en algunos momentos se usan para almacenar el fruto, como por ejemplo cuando hay turnos nocturnos, ya que las canastas tienen que quedar llenas con racimos para procesarlos en la noche.

En la Costa Atlántica se han venido usando containers para el acopio del fruto cosechado y facilitar su traslado en volquetas o camiones a las plantas extractoras. La capacidad de estos containers varía entre 8 y 10 toneladas.

Actualmente se están ensayando algunos nuevos sistemas, como el que se está probando en Manuelita, con vagones de 12 toneladas y volteo lateral, asimilando en parte algo de la metodología empleada en la industria azucarera.



Dentro del ingenio nacional tenemos ideas originales para satisfacer las necesidades del cargue de racimos hasta los sitios de compra. Tales sistemas incluyen el cargue en «chivas» y en canoas, como ocurre en el sur de Colombia.

Hemos visto, en síntesis, que las diferentes labores de cosecha se pueden hacer de muchas maneras. Lo más importante es que ellas apunten a que la cosecha se haga en forma completa y en el momento preciso. Sin embargo, para el logro total de este objetivo hay que involucrar los conceptos de calidad y criterios de madurez.

Cuando se habla de calidad hay que pensar en los ciclos de cosecha, la organización de la misma y la recolección completa de todos los racimos y frutos sueltos en el momento oportuno. Para sólo usar un ejemplo sobre lo que significa la calidad en términos de pesos, se hizo un ejercicio con los doctores Hernán Gómez y Argemiro Reyes, en el cual se usaron unos cálculos considerando que en una plantación de 2.000 hectáreas se pierdan únicamente 5 frutos sueltos por racimo, esto equivaldría a una pérdida cercana a 20 millones de pesos anuales considerando lo que se pierde en aceite y en palmiste. El Señor Corrado, en la anterior Conferencia Internacional celebrada en Bucaramanga, mencionó que con 50 frutos sueltos dejados sin procesar por racimo, la extracción de aceite baja un punto. Son cifras que parecen dramáticas, pero si se hacen las cuentas estas resultan efectivamente dramáticas.

En cuanto a los criterios de madurez, y ya para terminar, simplemente mencionaré:

1. Que el grado óptimo de madurez ocurre cuando el fruto o el racimo acumula la máxima cantidad de aceite en el mesocarpio, es decir en la pulpa del fruto.

2. Que antes de madurar, el mesocarpio sólo tiene agua y carbohidratos y un bajísimo contenido de aceite.

En la semana 19 después de haber sido polinizado el racimo, apenas tiene 6,7% de aceite, y a la semana 20 ya tiene el 80% del aceite que puede formar. De manera que el lapso de tiempo en el que se produce la lipogénesis, es decir la producción de aceite dentro del fruto, es muy breve.

3. Otro principio general fundamental, es que cuando el fruto se desprende o el racimo se corta, se suspende la lipogénesis.

4. Cuando el racimo pierde humedad por cualquier motivo, como por ejemplo cosechándolo hoy y procesándolo mañana, el porcentaje de extracción aumenta, pero no la cantidad real de aceite.

*El palmicultor colombiano se ha caracterizado por tener una mente abierta para evolucionar en la búsqueda de mejores prácticas de cultivo.*

Rajanaidú (1983), en Malasia, encontró que cuando el racimo inicia madurez hay muy poco aceite en el fruto, pero con una alta proporción de ácido linoleico y linolénico: cuando el fruto llega a sintetizar la máxima cantidad de aceite posible, el ácido linoleico cae, pero su cantidad ha sido constante. Esto coincide exactamente con el momento en el que se inicia el desprendimiento de los frutos del racimo, por eso, con base en lo anterior y en otras consideraciones, Rajanaidú et al. (1987) concluyen que la cosecha de racimos con un solo fruto desprendido y

con ciclos de 7 a 10 días, permite obtener la máxima cantidad posible de aceite en los racimos. De ahí la importancia de aplicar criterios conocidos y entendidos para lograr la mejor calidad y cantidad, a costos razonables.

En fin, en lo que se ha mencionado aquí se ha tratado de resumir el pensamiento de los palmeros en cuanto a sistemas de cosecha refiere. Lo que hemos visto son sistemas, son modos, son métodos adoptados; unos aprendidos de quienes nos han precedido en el trabajo en estas lides de campo, y otros fruto del ingenio y del deseo de ser mejores, más eficientes y más competitivos.

## PANEL

P: Ricardo Pérez  
Palmonagas - Venezuela.

Doctor Bernal, me gustaría conocer si tiene alguna cifra que pudiera suministrar en cuanto al rendimiento en toneladas/día cuando se está utilizando el sistema de grúas con malla, y si de alguna manera tiene referencia sobre los costos por tonelada en un sistema de ese tipo.

R/ Bueno, son cifras muy relativas, puesto que, por ejemplo, influye mucho la distancia; en algunos casos se tienen fábricas situadas muy en el corazón de la plantación y los costos se disminuyen bastante por la distancia. En otros casos no, y se vuelve dramático cuando ni siquiera se tiene fábrica en la plantación y hay que ir a buscarla. En los Llanos Orientales, donde las distancias son largas,

tenemos ejemplos en donde se pagan hasta \$8.000 colombianos la tonelada, por transportarla desde el campo hasta la fábrica bajo cualquier sistema que sea, entonces, hay unas grandes diferencias.

También hay plantaciones, hablando en términos generales, en donde no cuesta más allá de \$ 2.000 por tonelada cuando se trabaja con mallas y con grúas para cargar el fruto hasta la planta extractora, es decir el rango es supremamente amplio.

El costo de cargar con la grúa, no sabría decir cuál es en el momento, manualmente cuesta entre \$500 y \$700 más o menos, pero con la grúa sinceramente no tengo ese dato, no se si alguien dentro de los presentes lo tiene...

Libardo Santacruz  
Guaycaramo - Colombia.

Nosotros hace un año venimos laborando con el cargue de mallas, anteriormente lo hacíamos manualmente. Teníamos 12 volquetas, en una volqueta se hacían tres viajes más o menos de 8 o 9 toneladas/día. En este momento, se manejan 5 volquetas, porque se aumentó la eficiencia del cargue con respecto al manual, o sea que se duplicó el viaje de las volquetas; los costos prácticamente se disminuyen a la mitad, no se si esto responde la pregunta anterior.

Otro de los participantes manifiesta:

Nosotros, en distancias de 6 kilómetros, estamos entrando 80 toneladas con una pluma y dos volquetas. El costo en la zona nuestra es de \$ 1.500/tonelada.